

CH 683543 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11

CH 683543 A5

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: E04B 1/76  
F 16 L 59/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12

PATENTSCHRIFT A5

21

Gesuchsnummer: 993/91

22

Anmeldungsdatum: 03.04.1991

30

Priorität(en): 04.04.1990 DE U/9003928  
26.04.1990 DE U/9004744

24

Patent erteilt: 31.03.1994

45

Patentschrift  
veröffentlicht: 31.03.1994

73

Inhaber:  
Krickl Lüftungsbau GmbH, Waldkraiburg (DE)

72

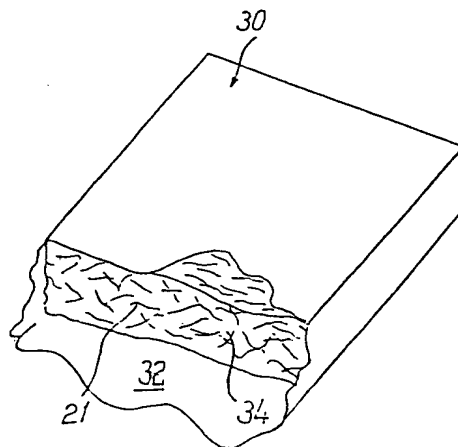
Erfinder:  
Krickl, Ludwig, Waldkraiburg (DE)

74

Vertreter:  
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

54 Wärmedämmanordnung für Gebäude und Dämmelement hierfür.

57 Die Wärmedämmanordnung für Gebäude besteht aus  
atmungsaktiv innerhalb einer Dämmzone (34) einge-  
schlossener Schafwolle (21) als Dämmstoff.



CH 683543 A5

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Wärmedämmanordnung für Gebäude, insbesondere zur Wärmedämmung im Wand-, Decken- und Dachbereich, mit einem zur Wärmedämmung in einer umgrenzten Dämmzone angeordneten Dämmstoff, und ein Dämmelement für diese Wärmedämmung.

Wärmedämmanordnungen sind in grosser Vielfalt im Hoch- und Tiefbau, technischen Anlagen und Vorrichtungen anzutreffen und dienen einerseits dazu, Wärme- oder Kälteverlusten und damit Energieverlusten entgegenzuwirken oder andererseits schädliche Einflüsse von Wärme oder Kälte so weit wie möglich von zu schützenden Objekten fernzuhalten, sei es, um schädliche Temperaturen von empfindlichen Materialien fernzuhalten, sei es, um mittelbare Einflüsse von Wärme oder Kälte, wie etwa Kondenswasserbildung, zu unterbinden.

Als Dämmstoff werden heute in sehr grossem Umfang synthetische Stoffe, wie z.B. Polyurethanschaum, oder Mineralwolle, insbesondere Glaswolle, verwendet. Diese Isoliermaterialien sind nicht nur relativ teuer und erfordern zur Herstellung einen mehr oder weniger grossen Energieaufwand, vielmehr verursachen sie meist bei Herstellung, Verarbeitung oder Entsorgung unvermeidbare Umweltbelastungen. Es hat sich auch gezeigt, dass z.B. die zur Wärmedämmung im Bereich von Wand-, Decken- und Dachflächen bei Gebäuden häufig eingesetzte Glaswolle sich mit der Zeit zersetzt und damit die Dämmwirkung verliert.

Mineralwolle (Glas- Stein- oder Schlackenwolle) ist in der Regel in Phenol-Formaldehydleim getränkt. Formaldehyd und Phenol verursachen vielfältige Beschwerden, insbesondere auch bei Allergikern, weshalb ihre Anwendung im Wohnbereich vermieden werden sollte.

Ein besonderes Problem stellt es dar, dass Glaswolle leicht von Kakerlaken befallen wird, die kaum wirksam bekämpft werden können. So ist es bekanntgeworden, dass Kakerlaken durch Glaswolle-Isolierungen von Fernheizungsrohren wandern und angeschlossene Gebäude besiedeln.

Bei der Wärmedämmung bei Wohngebäuden kommt der Schaffung eines günstigen Raumklimas grosse Bedeutung zu, weshalb die Wärmedämmanordnung gesundheitlich unbedenklich, diffusionsfähig und hygroskopisch, d.h. feuchtigkeitsausgleichend, sein sollte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wärmedämmanordnung der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass sie bei hoher Isolierwirkung einfach und kostengünstig, sowie unter besonderer Beachtung ökologischer Gesichtspunkte herzustellen, anzuwenden und gegebenenfalls zu entsorgen ist und unter Förderung eines gesunden Raumklimas insbesondere auch für Wohnbauten eingesetzt werden kann, weshalb die Isolation gesundheitlich optimal, diffusionsfähig und hygroskopisch sein soll. Ausserdem soll ein Dämmelement für die erfindungsgemässe Wärmedämmanordnung geschaffen werden, das kostengünstig herstellbar und einfach und zuverlässig handhabbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, dass

als Dämmstoff Schafwolle dient, die der Dämmzone atmungsaktiv eingeschlossen ist.

Die wärmedämmende Eigenschaft der Wolle ist allgemein bekannt, insbesondere durch die Verwendung bei Bekleidungsstücken. Die Wolle gehört zu den Dämmstoffen mit optimalen Wärmeleitwerten von 0,035–0,04 W/mK. Sie findet deshalb auch zur Herstellung von Matratzen, Bettdecken oder dergl. breite Verwendung.

Es ist auch schon vor mehr als hundert Jahren vorgeschlagen worden, Wolle bei der Herstellung von Wärmedämmungen im technischen Bereich einzusetzen, so beschreibt die DE-PS 12 217 die Herstellung einer Wärmeschutzmasse aus zwei Lagen zähen und starken Papiers, zwischen welchen eine Watte von Baumwolle, Wolle oder Haaren derartig vermittelt eines Klebmittels gelagert ist, dass beide Papierlagen mit der zwischenliegenden Watte ein Stück bilden, das beispielsweise zum Umkleiden von Dampfleitungsrohren, Dampfzylindern und anderen Vorrichtungen geeignet ist, die gegen Abkühlung nach aussen geschützt werden müssen. Als Feuchtigkeitsschutz wird ein Aussenanstrich aus Teer vorgeschlagen.

Vor etwa siebenzig Jahren wurde in der US-PS 1 442 326 ein zur Isolierung von Eisenbahnwagons oder Gebäuden bestimmte Isoliermatte vorgeschlagen, bei der beiderseits auf einem als Träger dienenden Gewebe als Isoliermittel Tierhaare aufgetragen sind, die nach aussen von Asbestpapier abgedeckt werden.

Es ist im wesentlichen bei diesem theoretischen Vorschlag geblieben. In den seither vergangenen Jahrzehnten hat sich die Verwendung von tierischer Wolle oder Haaren bei Wärmedämmanordnung bei Gebäuden in der Praxis nicht durchgesetzt. In der Beilage «Wärme-, Kälte- und Schallschutz» zur Zeitschrift «Haustechnische Rundschau», Nr. 6, 1953, S. 21 wird in einem Artikel über Dämmstoffe ausgeführt, dass von den faserförmigen Stoffen für industrielle Zwecke vor allem Glaswolle, Schlackenwolle und Asbestwolle in Frage kommen, während u.a. Schafwolle als Wärmeschutz für den menschlichen Körper erwähnt wird. Auch in der Liste der von der Bundesanstalt für Materialprüfung geprüften und zugelassenen Dämmstoffe ist tierische Wolle und insbesondere Schafwolle nicht enthalten.

Es ist anzunehmen, dass gegen die Verwendung eines tierischen Produkts in einem Bereich, wo es – anders als bei z.B. Bekleidungsstücken, Decken oder Matratzen – einer regelmässigen Pflege bzw. Reinigung nicht zugänglich ist, Bedenken bestanden und dem Zeitgeist folgend synthetische oder anorganische Materialien für wesentlich besser geeignet angesehen wurden.

Es hat sich aber durch Versuche gezeigt, dass es sich dabei um ein unbegründetes Vorurteil handelt und durch die Verwendung von Schafwolle die Dämmwirkung der heute in grossem Umfang bei der Wärmedämmung von Gebäuden eingesetzten Mineralwolle weit übertroffen wird, wobei die Schafwolle zudem zu einem weitaus geringeren Preis zur Verfügung steht; derzeit ist etwa schwarze Schafwolle, weil sie nicht einfärbbar ist, praktisch nahezu unverkäuflich. Die Schafwolle ist gesundheitlich op-

timal, diffusionsfähig und feuchteausgleichend und daher besonders vorteilhaft zur Schaffung eines guten Raumklimas.

In ökologischer Hinsicht gehört Schafwolle von der Herstellung bis zur Entsorgung zu den völlig unbedenklichen Roh- und Werkstoffen, welche den ökologischen Kreislauf nicht belasten.

Unter dem Gesichtspunkt des Feuerschutzes bestehen keine Bedenken gegen die Verwendung von Schafwolle als Dämmstoff bei Gebäuden. Wolle verkocht beim Entflammen und brennt dann nicht weiter. Es bilden sich – anders als bei synthetischen Dämmstoffen – auch keine narkotisierenden Gase. Es kommt hinzu, dass die Wolle bei ihrer Anwendung als Dämmstoff im Hausbau meist allseitig durch schwer entflammbares Material eingeschlossen sein wird bzw. eingeschlossen sein kann.

Die Erfindung schafft nicht nur eine umweltfreundliche, kostengünstige wärmetechnische Dämmung, vielmehr trägt sie auch dazu bei, der Landwirtschaft eine zusätzliche Absatzmöglichkeit für die Wolle zu eröffnen.

Die während der Versuchsphase mit der Verwendung von Schafwolle als Dämmstoff für Gebäude konfrontierten wissenschaftlichen Institute bzw. staatlichen Instanzen auf den Gebieten von Baubiologie und Ökologie sowie Landwirtschaft zeigten sich von der Entwicklung und ihren Vorteilen stark beeindruckt und stellten ihre nachdrückliche Förderung in Aussicht.

Sei es aus Stabilitätsgründen, sei es, um Verlagerungen des Dämmstoffs zu unterbinden, kann die Dämmzone jeweils in mehrere Kammern unterteilt sein.

Die Dämmzone kann durch Bauelemente des Gebäudes oder von einer die Wolle zu einem Dämmelement zusammenfassenden Ummantelung begrenzt sein.

Für die einfache, saubere, wirkungsvolle und kostengünstige Herstellung der erfindungsgemässen Wärmedämmanordnung ist es von besonderer Bedeutung, dass die als Dämmstoff dienende Schafwolle in Form leicht zu handhabender Dämmelemente zur Verfügung steht. Die Gestaltung solcher Dämmelemente ist deshalb ein wesentlicher Teil der Erfindung.

Solche Dämmelemente können dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechend gestaltet oder beispielsweise in miteinander kombinierbaren Rechteckabmessungen und abgestuften Dicken zur Gestaltung flächenhafter Dämmzonen im Bereich von Gebäudewänden, -decken oder -dächern ausgebildet werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass die Wolle mit einem Bindemittel vermennt zu einem wärmedämmenden Formkörper gebunden ist. Besonders bewährt haben sich mineralische Bindemittel, wie z.B. Lehm oder Gips. Die Vermengung mit Bindemitteln ermöglicht es, dem jeweiligen Anwendungszweck optimal angepasste, leicht zu verarbeitende Formkörper, wie etwa Platten zur Wärmedämmung bei Wänden oder Dächern, rohrförmige Formkörper, aber auch dem der Dämmzone benachbarten Oberflächenbereich eines Gegenstandes, z.B. einem Dachbalken oder einer

Kamindurchführung, angepasste Schalen herzustellen.

Besonders einfach wird die Handhabung des Dämmstoffs, wenn die Wolle durch Vernadeln mittels Filznadeln zu Formkörpern verbunden ist, die beispielsweise als zuschneidbare Bahn oder Tafel mit einer der Dicke der gewünschten Dämmzone entsprechenden Dicke hergestellt und beispielsweise in Rollen mit abgestufter Materialstärke vorrätig gehalten werden können.

Eine besonders gute Dämmwirkung kann durch die Verwendung von Schafwollvlies zur Herstellung der Dämmelemente erreicht werden, weil es eine besonders günstige, voluminöse Struktur aufweist. Ein Schafwollvlies weist jedoch nur eine geringe Formbeständigkeit auf, seine Oberfläche wird leicht beschädigt und es ist daher nicht sehr einfach zu handhaben. Vorzugsweise wird deshalb ein kreuzgelegtes Vlies verwendet, dessen Stabilität besser ist, jedoch auch noch nicht den Anforderungen an ein gut handhabbares Dämmelement entspricht.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung besteht deshalb darin, dass das Schafwollvlies sandwichartig zwischen zwei Lagen eines aus Schafwolle bestehenden Nadelfilzes eingeschlossen ist und Vlies und Nadelfilz mittels eigener Fasern durch Nadeln zu einer handhabbaren Einheit verbunden sind.

Diese Ausgestaltung ist insofern besonders vorteilhaft, weil das gesamte Element ausschliesslich aus der einen hohen Wärmedämmwert aufweisenden, selbstverlöschenden, schwer entflammbaren Schafwolle besteht, und bei einer ausreichenden Formbeständigkeit einfach zu handhaben ist.

Solche Dämmelemente können dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechend gestaltet oder beispielsweise in miteinander kombinierbaren Rechteckabmessungen und abgestuften Dicken zur Gestaltung flächenhafter Dämmzonen im Bereich von Gebäudewänden, -decken oder -dächern ausgebildet werden. Besonders einfach wird die Handhabung des Dämmelements, wenn es beispielsweise als zuschneidbare Bahn oder Tafel mit einer der Dicke der gewünschten Dämmzone entsprechenden Dicke hergestellt und beispielsweise in Rollen mit abgestufter Materialstärke vorrätig gehalten wird.

Vorzugsweise wird die durch Nadeln hergestellte Verbindung zwischen Nadelfilz und Vlies auf ausgewählte Verbindungszonen beschränkt, die beispielsweise etwa nach Art von Steppnähten verteilt sind, damit die füllige Struktur des Schafwollvlieses so weit wie möglich erhalten bleibt.

Vorzugsweise wird die verwendete Wolle in gewaschenem Zustand verwendet. Ausserdem kann die Wolle zur Verbesserung der Dämmwirkung gekrempelt sein.

Anhand der nun folgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele der Erfindung wird diese näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Teils einer Dämmmatte zur Wärmedämmung insbesondere im Dachbereich,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung eines Teils einer Dämmplatte,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine dem Oberflächenprofil eines zu isolierenden Gegenstandes angepassten Dämmschale,

Fig. 4 eine zu einer Rolle gewickelte Dämmmatte und

Fig. 5 ein Dämmelement bestehend aus einem Schafwollvlies und zwischen Abdeckungen aus Nadelvlies.

Die Fig. 1 zeigt schematisch ein zu beliebigem Einbau geeignetes, vorzugsweise als Matte zur Wärmedämmung im Dachbereich bestimmtes Dämmelement 30, das aus einer Umhüllung 32 besteht, die eine quaderförmige Dämmzone 34 umschliesst, die mit schwarzer Schafwolle 21 ausgefüllt ist. Die Umhüllung ist so gestaltet bzw. aus einem solchen Material gefertigt, dass ein Luftzutritt zur Schafwolle 21 und ein Feuchtigkeitsaustausch möglich ist. Beispielsweise können als Umhüllung perforiertes Papier, eine Jutehülle oder netz- bzw. gitterartige Materialien eingesetzt werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 füllt die als Dämmstoff dienende schwarze Schafwolle 21 die von einer Umhüllung 32 umschlossene Dämmzone 34 aus. Es kann aber auch die Schafwolle in einen von Bauelementen des Gebäudes gebildeten, als Dämmzone vorgesehenen Hohlraum eingebracht, z.B. eingeblasen, werden.

Sowohl bei Verwendung einer Umhüllung, als auch beim Einbringen in am Gebäude vorbereitete Hohlräume, kann die Dämmzone in einzelne Kammern unterteilt sein, um beispielsweise bei schräg ansteigenden oder vertikalen Dämmzonen Verlagerungen bzw. unerwünschte Verdichtungen der Wolle zu verhindern.

Die Wolle kann aber auch in Gestalt von vorbereiteten Formkörpern als Dämmelement verwendet werden, die beispielsweise durch Nadeln oder Filzen gebildet werden.

Eine andere Möglichkeit, Formkörper zu bilden, besteht darin, dass die Schafwolle mit einem Bindemittel vermennt und dann zu einem Dämmelement geformt wird, wie es z.B. in Fig. 2 als Teil einer Dämmplatte 130 gezeigt ist, die sich zur Anpassung an die Montagesituation auch bearbeiten lässt. Es ist aber auch möglich, ziegelförmige Dämmkörper oder schalenartige Dämmelemente herzustellen, die dem Oberflächenprofil des an die Dämmzone angrenzenden Bereichs angepasst sein können, wie dies beispielsweise in Fig. 3 anhand eines Dämmelements 40 gezeigt ist, das der Oberfläche eines der Dämmzone benachbarten Bauelements 42 angepasst ist.

Zur Anpassung an besondere Einbausituationen können die Dämmelemente auch rohrförmig ausgebildet werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht – wie in Fig. 4 gezeigt – darin, ein bahnartiges, von einer Vorratsrolle 50 nach Bedarf abzutrennendes Dämmelement 52 zu schaffen, bei dem eine Lage gewünschter Dicke der Schafwolle 21 beidseitig mit einer Kaschierung 54 bzw. 56 versehen ist, die beispielsweise aus Papier oder einem Baumwollvlies bestehen kann.

Als besonders vorteilhaft hat sich ein Dämmele-

ment erwiesen, wie es in Fig. 5 schematisch gezeigt ist. Dabei handelt es sich um ein zu beliebigem Einbau geeignetes, vorzugsweise als Matte oder Platte zur Wärmedämmung im Dachbereich bestimmtes Dämmelement 60, das sandwichartig aus einer Kernlage 62 in Form eines horizontal kreuzgelegten Schafwollvlieses besteht, die beidseitig von jeweils einer Lage 64 bzw. 66 aus Nadelvlies bedeckt wird, der ebenfalls aus Schafwolle besteht. Nach der Schichtung der drei Lagen werden sie durch vertikales Nadeln etwa rechtwinklig zur Ebene der Lagen miteinander zu einer handhabbaren Einheit verbunden. Durch das Nadeln werden materialeigenen Fasern quer zur Ebene der Lagen über die Trennebenen hinweg eingezo-

gen, wie am Beispiel von Fasern 68 schematisch angedeutet ist. Um die füllige Struktur des Vlieses zu erhalten, wird die zur Verbindung der drei Lagen dienende Nadelung nur in ausgewählten Zonen 70 ausgeführt, die etwa nach Art von Steppnähten verteilt sind. Ihre parallele Anordnung in Fig. 5 dient der Vereinfachung der Darstellung, es ist jede zweckmässige Anordnung möglich, z.B. kreuz- oder rauhenförmig.

Da das fertige Element ausschliesslich aus Schafwolle besteht, bleiben die für den Gebrauchszweck besonders vorteilhaften Eigenschaften der Wolle erhalten, insbesondere ist ein Luftzutritt zu allen Bereichen des Elements und ein Feuchtigkeitsaustausch möglich.

Dieses sandwichartige Dämmelement 60 ist sehr stabil und formbeständig und kann auch in Rollen vorrätig gehalten werden.

Vorzugsweise sollte die Wolle vor der Verarbeitung gewaschen sein, wodurch auch die Dämmwirkung verbessert wird. Ausserdem kann die Dämmwirkung durch Krempeln verbessert werden.

## Patentansprüche

1. Wärmedämmanordnung für Gebäude, insbesondere zur Wärmedämmung im Wand-, Decken- und Dachbereich, mit einem zur Wärmedämmung in einer umgrenzten Dämmzone (34) angeordneten Dämmstoff, dadurch gekennzeichnet, dass als Dämmstoff Schafwolle (21) dient, die in der Dämmzone (34) atmungsaktiv eingeschlossen ist.

2. Wärmedämmanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämmzone dazu bestimmt ist, von Bauelementen des Gebäudes begrenzt zu sein.

3. Wärmedämmanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämmzone (34) von einer die Wolle (21) zu einem Dämmelement (30) umhüllenden Ummantelung (32) begrenzt ist.

4. Wärmedämmanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämmzone in mehrere Kammern unterteilt ist.

5. Dämmelement für eine Wärmedämmanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schafwolle (21) mit einem Bindemittel (23) vermennt zu einem wärmedämmenden Formkörper (40, 130) gebunden ist.

6. Dämmelement nach Anspruch 5, dadurch ge-

kennzeichnet, dass das Bindemittel (23) ein mineralisches Bindemittel ist.

7. Dämmelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel (23) Lehm ist.

8. Dämmelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel Gips (23) ist. 5

9. Dämmelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper als Platte (130) ausgebildet ist.

10. Dämmelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper rohrförmig gestaltet ist. 10

11. Dämmelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper als Schale (40) gestaltet ist, die dazu bestimmt ist, dem der Dämmzone benachbarten Oberflächenbereich eines Gegenstandes (42) angepasst zu sein. 15

12. Dämmelement für eine Wärmedämmanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die den Dämmstoff bildende Wolle durch Vernadelung mittels Filznadeln zu einem Formkörper bestimmter Dicke verbunden ist. 20

13. Dämmelement für eine Wärmedämmanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Schafwollvlies umfasst. 25

14. Dämmelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Vlies kreuzgelegt ist.

15. Dämmelement nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Schafwollvlies (62) sandwichartig zwischen zwei Lagen (64, 66) eines aus Schafwolle bestehenden Nadelfilzes eingeschlossen ist und Vlies und Nadelfilz mittel eigener Fasern durch Nadeln zu einer handhabbaren Einheit verbunden sind. 30 35

16. Dämmelement nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die durch Nadeln hergestellte Verbindung zwischen Nadelfilz (64, 66) und Vlies (62) auf Verbindungszonen (70) beschränkt ist.

17. Dämmelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungszonen (70) nach Art von Steppnähten verteilt sind. 40 45

45

50

55

60

65

5

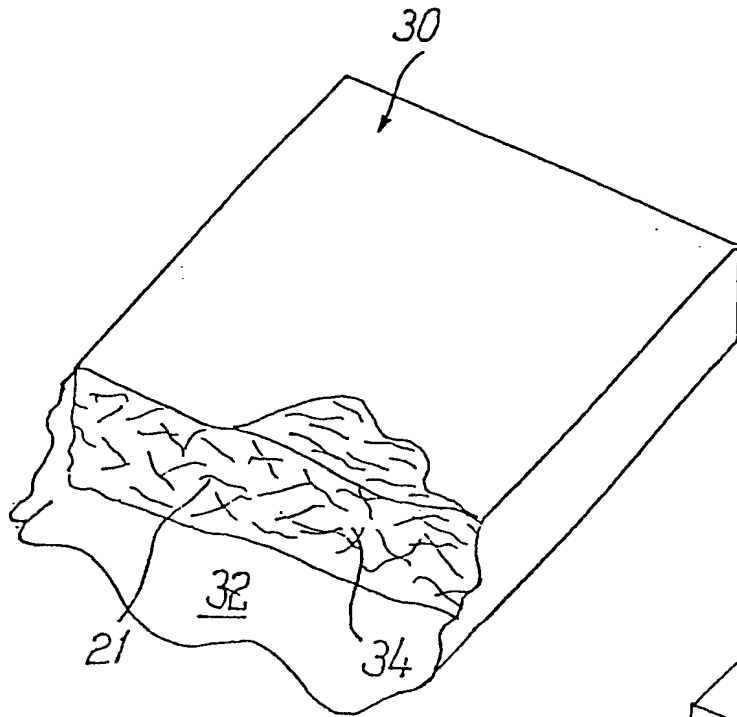


Fig. 1

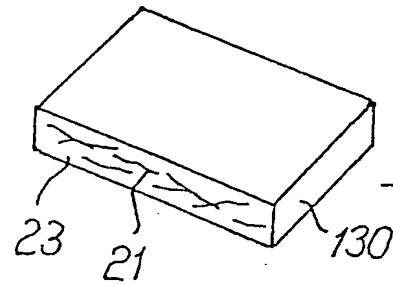


Fig. 2

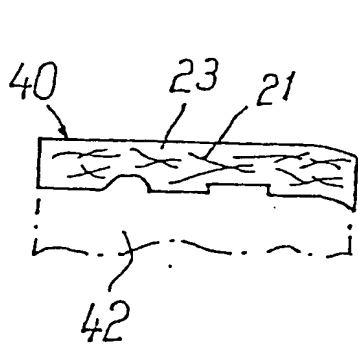


Fig. 3

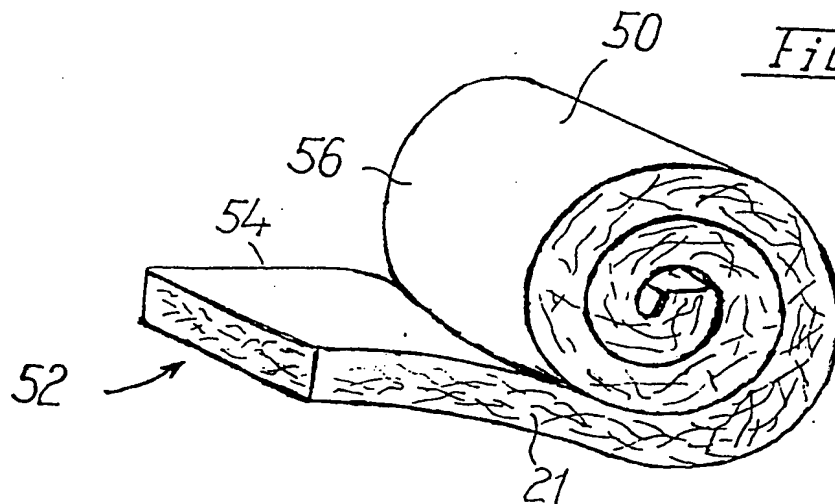


Fig. 4

